

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



553166

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
11. November 2004 (11.11.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/096598 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B60K 31/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/000404

(22) Internationales Anmeldedatum:  
3. März 2004 (03.03.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 19 337.5 30. April 2003 (30.04.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02  
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BRAEUCHLE,**

Goetz [DE/DE]; Schuetzenweg 2, 74934 Re-  
ichartshausen (DE). **WINNER, Hermann** [DE/DE];  
Theodor-Roessler-Strasse. 18, 76467 Bietigheim (DE).

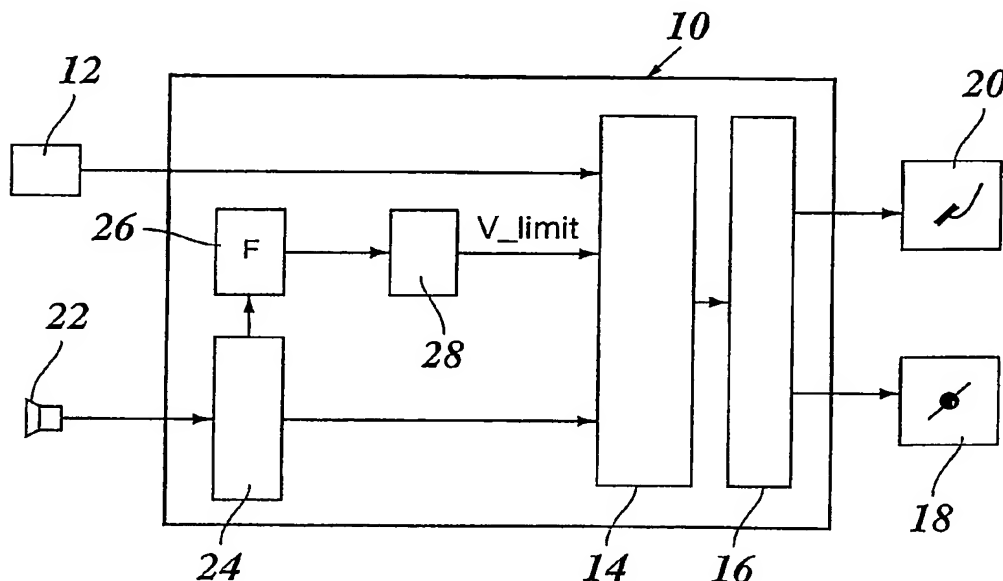
(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH;**  
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **SPEED AND HEAD WAY CONTROL DEVICE FOR A MOTOR VEHICLE**

(54) Bezeichnung: **VORRICHTUNG ZUR GESCHWINDIGKEITS- UND ABSTANDSREGELUNG BEI KRAFTFAHRZEU-  
GEN**



(57) Abstract: The invention relates to a speed and head way control device for a motor vehicle comprising a location system (22) for localising objects in front of the motor vehicle, a control unit (14) and a sample selection unit (24) for selecting a localised object in the form of a target for distance control. The inventive device also comprises a low speed driving function usable only below a limiting speed ( $V_{lim}$ ) in which the sample selection unit (24) classes an extended group of objects in the form of potential obstructions. Said invention is distinguished by an identification device (26) for identifying a tracking mode, a preceding vehicle being followed as a target, and a determining device (28) for determining the limiting speed ( $V_{lim}$ ) according to an operating condition recognised by the identification device.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/096598 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

(57) **Zusammenfassung:** Vorrichtung zur Geschwindigkeits- und Abstandsregelung bei Kraftfahrzeugen, mit einem Ortungssystem (22) zur Ortung von Objekten im Vorfeld des Fahrzeugs, einem Regler (14) und einer Auswahleinrichtung (24) zur Auswahl eines georteten Objekts als Zielobjekt für die Abstandsregelung und mit einer nur unterhalb einer Grenzggeschwindigkeit ( $V_{lim}$ ) nutzbaren Langsamfahrt-Funktion, in der die Auswahleinrichtung (24) eine erweiterte Klasse von Objekten als mögliche Hindernisse einstuft, gekennzeichnet durch eine Erkennungseinrichtung (26) zur Erkennung eines Folgebetriebs, in dem ein vorausfahrendes Fahrzeug als Zielobjekt verfolgt wird, und eine Bestimmungseinrichtung (28) zur Bestimmung der Grenzggeschwindigkeit ( $V_{lim}$ ) in Abhängigkeit von dem von der Erkennungseinrichtung erkannten Betriebszustand.

Vorrichtung zur Geschwindigkeits- und Abstandsregelung bei Kraftfahrzeugen

15 Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Geschwindigkeits- und Abstandsregelung bei Kraftfahrzeugen, mit einem Ortungssystem zur Ortung von Objekten im Vorfeld des Fahrzeugs, einem Regler und einer Auswahleinrichtung zur Auswahl eines georteten Objekts als Zielobjekt für die Abstandsregelung und mit einer nur unterhalb einer Grenzggeschwindigkeit nutzbaren Langsamfahrt-Funktion, in der die Auswahleinrichtung eine erweiterte Klasse von Objekten als mögliche Hindernisse einstuft.

25

Solche Vorrichtungen werden auch als adaptive Geschwindigkeitsregelsysteme oder ACC-Systeme (adaptive cruise control) bezeichnet und ermöglichen es beispielsweise bei Fahrten auf Autobahnen, die Geschwindigkeit des Fahrzeugs so anzupassen, daß im Folgebetrieb ein vorausfahrendes Fahrzeug in einem geeigneten Sicherheitsabstand verfolgt wird. Im Freifahrtbetrieb, d. h., wenn kein vorausfahrendes Fahrzeug auf der eigenen Fahrspur geortet wird, erfolgt dagegen eine Regelung auf eine vom Fahrer gewählte Wunschgeschwindigkeit. Diese ACC-Funktion steht aus Sicherheitsgründen nur oberhalb einer bestimmten Mindestgeschwindigkeit zur Verfügung und ist für Verkehrssituationen vorgesehen, in denen normalerweise nicht mit stehenden Hindernissen auf der Fahrbahn zu rechnen ist. Als Zielobjek-

- 2 -

te für die Abstandsregelung kommen deshalb nur bewegliche Ziele in Betracht, während Standziele am Fahrbahnrand ignoriert werden.

- Aus DE 198 33 645 A1 und DE 199 58 520 A1 sind Vorrichtungen der eingangs genannten Art bekannt, die als Langsamfahrt-Funktion, z.B. eine sogenannte Stop & Roll oder Stop & Go-Funktion aufweisen. Mit der Stop & Roll Funktion ist es möglich, das Fahrzeug beispielsweise beim Auffahren auf ein Stauende automatisch in den Stand abzubremesen. Die Stop & Go-Funktion ermöglicht darüber hinaus auch ein automatisches Wiederauffahren des Fahrzeugs und ist bei hinreichender Zuverlässigkeit des Ortungssystems und der Auswahleinrichtung auch in dynamischeren Verkehrssituationen, z. B. im Stadtverkehr einsetzbar.
- Bei diesen Langsamfahrt-Funktionen müssen auch unbewegliche Objekte, wie z.B. auf der Fahrbahn stehende Fahrzeuge berücksichtigt werden. Eine Schwierigkeit besteht darin, die Kriterien für die Auswahl relevanter Objekte in der Auswahleinrichtung so festzulegen, daß einerseits Kollisionen mit Hindernissen zuverlässig vermieden werden können, andererseits jedoch unechte Hindernisse am Fahrbahnrand nicht zu Fehlreaktionen führen. Für die Auswahl der Zielobjekte wird üblicherweise ein Fahrschlauch definiert, dessen Breite und Verlauf möglichst genau der von dem eigenen Fahrzeug befahrenen Fahrspur entsprechen sollte. Wird der Fahrschlauch zu eng gewählt, besteht die Gefahr, daß Hindernisse, wie z.B. halb auf der Fahrbahn stehende Fahrzeuge nicht angemessen berücksichtigt werden. Mit zunehmender Breite des Fahrschlauches steigt jedoch die Gefahr von Fehlbremisungen, die für den Nachfolgeverkehr nicht vorhersehbar sind und damit ihrerseits ein Unfallrisiko darstellen. Mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit, wird auch der Abstandsbereich größer, innerhalb dessen stehende Objekte als mögliche Hindernisse in Betracht gezogen werden müssen. Da somit die Gefahr von Fehlreaktionen mit zunehmender Geschwindigkeit größer wird und auch die Folgen solcher Fehlreaktionen gravierender werden, ist die Langsamfahrt-Funktion nur unterhalb einer bestimmten Grenzgeschwindigkeit nutzbar. Wenn der Fahrer die Langsamfahrt-Funktion aktiviert hat, so wird die Geschwindigkeit des Fahrzeugs und gegebenenfalls auch die

- 3 -

10 vom Fahrer wählbare Wunschgeschwindigkeit automatisch auf die  
Grenzgeschwindigkeit begrenzt. Wenn der Fahrer eine höhere Ge-  
schwindigkeit wünscht, muß er die Langsamfahrt-Funktion deaktivie-  
ren oder auf die ACC-Funktion umschalten. Wenn der Fahrer die Ge-  
5 geschwindigkeitsregelung durch Betätigung des Gaspedals übersteuert,  
kann auch eine automatische Umschaltung erfolgen, verbunden mit ei-  
nem optischen oder akustischen Hinweis an den Fahrer, daß die Lang-  
samfahrt-Funktion deaktiviert wurde.

10

#### Vorteile der Erfindung

Die Erfindung mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen bietet  
15 den Vorteil, daß der Geschwindigkeitsbereich für die Langsamfahrt-  
Funktion ohne Beeinträchtigung der Sicherheit erweitert werden  
kann. Dabei macht sich die Erfindung den Umstand zu Nutze, daß eine  
sichere Erkennung von relevanten Hindernissen im Folgebetrieb, wenn  
ein vorausfahrendes Fahrzeug verfolgt wird, wesentlich einfacher zu  
20 realisieren ist als im Freifahrtbetrieb. Wenn es zweifelhaft ist,  
ob ein stehendes oder sich sehr langsam bewegendes Objekt am Fahr-  
bahnrand oder in der Nähe des Fahrbahnrandes ein relevantes Hinder-  
nis darstellt, wird nämlich die Entscheidung dadurch erleichtert,  
daß das als Zielobjekt verfolgte vorausfahrende Fahrzeug seiner-  
25 seits auf das Hindernis reagiert oder dieses Hindernis gefahrlos  
passiert. Insbesondere in Situationen, in denen das Zielobjekt in  
relativ geringem Abstand verfolgt wird, läßt sich so eine hohe Si-  
cherheit bei der Hinderniserkennung erreichen, während bei großem  
Abstand des Zielobjekts oder in einer Freifahrtsituation die Hin-  
30 derniserkennung problematischer ist. Aus diesem Grund weist die er-  
findungsgemäße Vorrichtung eine Erkennungseinrichtung auf, die zw-  
ischen Folgebetrieb und Freifahrtbetrieb unterscheidet. Die Diffe-  
renzgeschwindigkeit für die Langsamfahrt-Funktion wird dann situa-  
tionsabhängig variiert. Im einfachsten Fall kann dies in der Weise  
35 geschehen, daß im Folgebetrieb eine größere Grenzgeschwindigkeit  
gewählt wird als im Freifahrtbetrieb.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Wenn die Erkennungseinrichtung einen Wechsel von Folgebetrieb in  
5 Freifahrtbetrieb, also einen Verlust des Zielobjektes erkennt, wird  
automatisch auf die niedrigere Grenzgeschwindigkeit umgeschaltet.  
Bevorzugt wird dann die Ist-Geschwindigkeit des Fahrzeugs, sofern  
sie über der niedrigeren Grenzgeschwindigkeit liegt, nur allmählich  
auf die neue Grenzgeschwindigkeit reduziert. Dazu kann auf die oh-  
10 nehin im Regler vorhandenen Funktionen zur Steuerung von Verzöge-  
rungsvorgängen zurückgegriffen werden. Bevorzugt wird jedoch die  
Grenzgeschwindigkeit nicht abrupt umgeschaltet, sondern mit einer  
zeit- oder beschleunigungsgesteuerten Rampe auf die kleinere Grenz-  
geschwindigkeit reduziert. Auf diese Weise läßt sich erreichen, daß  
15 die Geschwindigkeitsanpassung an die neue Situation mit einer mäßi-  
gen Verzögerung erfolgt, die von den Insassen des Fahrzeugs nicht  
als unkomfortabel empfunden wird und die den Nachfolgeverkehr nicht  
irritiert. Entsprechendes gilt auch für die Erhöhung der Grenzge-  
schwindigkeit und die Beschleunigung des Fahrzeugs bei einem Wech-  
20 sel von Freifahrt- auf Folgebetrieb, beispielsweise, wenn ein vor-  
ausfahrendes Fahrzeug auf die eigene Spur einsichert.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Grenzge-  
schwindigkeit innerhalb bestimmter oberer und unterer Grenzen vom  
25 Abstand zum Zielobjekt abhängig, so daß eine höhere Grenzgeschwin-  
digkeit zugelassen wird, wenn der Abstand zum vorausfahrenden Fahr-  
zeug gering ist. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die  
Geschwindigkeit des vorausfahrenden Fahrzeugs, das im Rahmen der  
Abstandsregelung in einem vorgesehenen Sollabstand verfolgt wird,  
30 um die Grenzgeschwindigkeit herum variiert. Als Beispiel soll ange-  
nommen werden, daß die Geschwindigkeit des vorausfahrenden Fahr-  
zeugs dicht unterhalb der aktuell geltenden Grenzgeschwindigkeit  
liegt und daß der Abstand dieses Fahrzeugs dem Sollabstand ent-  
spricht, der seinerseits geschwindigkeitsabhängig ist und durch  
35 eine vorgegebene Zeitlücke definiert ist, d. h., durch den zeitli-  
chen Abstand, in dem die beiden Fahrzeuge denselben Punkt auf der  
Fahrbahn passieren. Wenn nun das vorausfahrende Fahrzeug verzögert,

- 5 -

so reagiert der Abstandsregler mit einer entsprechenden Verzögerung des eigenen Fahrzeugs. Dabei nimmt der Sollabstand und dementsprechend auch der Ist-Abstand ab. Wenn nun das vorausfahrende Fahrzeug wieder beschleunigt und dabei vorübergehend die bisherige Grenzschnwindigkeit überschreitet, etwa um auf ein weiter vorausfahrendes Fahrzeug aufzuschließen, so könnte bei unveränderlicher Grenzschnwindigkeit das eigene Fahrzeug nicht mehr dem vorausfahrenden Fahrzeug folgen. Wenn dagegen die Grenzschnwindigkeit entsprechend dem geringeren Ist-Abstand erhöht wird, so kann auch das eigene Fahrzeug vorübergehend mit erhöhter Schnwindigkeit fahren und den Abstand zum Zielobjekt einhalten. Auf diese Weise wird ein Zurückfallen des eigenen Fahrzeugs und die damit verbundene Störung des Verkehrsflusses vermieden. Erst wenn das vorausfahrende Fahrzeug weiter beschleunigt und sich damit auch der Soll- und der Ist-Abstand wieder vergrößert, nimmt auch die Grenzschnwindigkeit wieder ab, und die schnwindigkeitsbegrenzende Funktion wird wirksam, wenn das eigene Fahrzeug diese Grenzschnwindigkeit erreicht.

#### Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

#### Es zeigen:

- Figur 1 ein Blockdiagramm der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Figur 2 eine graphische Darstellung der Abhängigkeit der Grenzschnwindigkeit vom Abstand zum Zielobjekt im Folgebetrieb; und
- Figur 3 ein Flußdiagramm zur Erläuterung der Arbeitsweise der Vorrichtung.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Figur 1 zeigt eine ACC-Steuereinheit 10, die das Kernstück einer Vorrichtung zur Abstands- und Schnwindigkeitsregelung in einem

Kraftfahrzeug bildet und deren Funktionen beispielsweise von einem oder mehreren geeignet programmierten Mikroprozessoren ausgeführt werden. Über eine am Armaturenbrett oder am Lenkrad des Fahrzeugs angeordnete Eingabeeinrichtung 12 kann der Fahrer verschiedene Befehle eingeben, um verschiedene Funktionen der ACC-Steuereinrichtung 10 zu aktivieren oder zu deaktivieren und insbesondere, um eine Wunschgeschwindigkeit für die Geschwindigkeitsregelung im Freifahrtbetrieb einzugeben. Ein Regler 14 vergleicht die Wunschgeschwindigkeit mit der Ist-Geschwindigkeit  $V$  des Fahrzeugs, die von einem nicht gezeigten Geschwindigkeitssensor gemessen wird, und greift über eine Ausgabeeinheit 16 in das Antriebssystem 18 und erforderlichenfalls auch in das Bremssystem 20 des Fahrzeugs ein, um die Geschwindigkeit auf die Wunschgeschwindigkeit zu regeln.

Ein Ortungssystem 22, beispielsweise in der Form eines winkelauflösenden Radarsensors, ortet stehende und bewegliche Objekte im Vorfeld des Fahrzeugs und meldet die gemessenen Abstände, Relativgeschwindigkeiten und Azimutwinkel der georteten Objekte an eine Auswahleinrichtung 24. Stehende Objekte sind daran zu erkennen, daß ihre Relativgeschwindigkeit dem Betrage nach mit der Ist-Geschwindigkeit  $V$  des eigenen Fahrzeugs übereinstimmt. In einem ACC-Modus, der nur oberhalb einer bestimmten Mindestgeschwindigkeit  $V_{min}$  aktivierbar ist, werden stehende Objekte ignoriert. Anhand der Abstands- und Winkeldaten überprüft die Auswahleinrichtung 24 für jedes Objekt, ob sich das Objekt innerhalb oder außerhalb eines bestimmten Fahrschlauches befindet, der näherungsweise den Verlauf und die Breite der vom eigenen Fahrzeug befahrenen Fahrspur repräsentiert. Wenn mindestens ein bewegliches Objekt innerhalb des Fahrschlauches geortet wird, so wird dieses Objekt, im Fall von mehreren Objekten dasjenige mit dem geringsten Abstand, als Zielobjekt für die Abstandsregelung ausgewählt. Die Abstands- und Relativgeschwindigkeitsdaten dieses Zielobjektes werden an den Regler 14 übermittelt, der anhand dieser Daten die Geschwindigkeit des Fahrzeugs so modifiziert, daß das Zielobjekt mit einer bestimmten Zeitlücke, die innerhalb gewisser Grenzen vom Fahrer wählbar ist, verfolgt wird.



- 7 -

Wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs die Mindestgeschwindigkeit  $V_{min}$  unterschreitet, wird der ACC-Modus deaktiviert, und der Fahrer erhält eine akustische oder optische Mitteilung, daß diese Funktion nicht mehr verfügbar ist. Der Fahrer muß dann entweder selbst die

5 Kontrolle über das Fahrzeug übernehmen oder eine im Regler 14 implementierte Langsamfahrt-Funktion, beispielsweise eine Stop & Go-Funktion aktivieren, die auch im unteren Geschwindigkeitsbereich bis hin zur Geschwindigkeit 0 zur Verfügung steht und es unter anderem gestattet, das Fahrzeug in den Stand zu bremsen, wenn auch

10 das vorausfahrende Fahrzeug anhält. Die Stop & Go-Funktion steht jedoch nur unterhalb einer bestimmten Grenzgeschwindigkeit  $V_{lim}$  zur Verfügung, die innerhalb gewisser Grenzen variabel ist, wie nachstehend noch näher erläutert werden wird. Die Mindestgeschwindigkeit  $V_{min}$  für den ACC-Modus liegt vorzugsweise innerhalb oder

15 unterhalb des Variationsbereiches für die Grenzgeschwindigkeit  $V_{lim}$  für die Langsamfahrt-Funktion, so daß es einen gewissen Überlappungsbereich gibt, in dem beide Funktionen zur Verfügung stehen.

Wenn die Auswahleinrichtung 24 ein Zielobjekt für die Abstandsregelung ausgewählt hat, so wird in einer Erkennungseinrichtung 26 ein

20 Flag F auf 1 gesetzt. Geht das Zielobjekt verloren oder ist von vornherein kein Zielobjekt vorhanden, so wird das Flag F auf 0 gesetzt. Auf diese Weise ermöglicht die Erkennungseinrichtung 26 eine Unterscheidung zwischen einem Folgebetrieb ( $F = 1$ ) und Freifahrtbetrieb ( $F = 0$ ). Diese Information dient in einer Bestimmungseinrichtung 28 zur Bestimmung der jeweiligen Grenzgeschwindigkeit  $V_{lim}$

25 für die Langsamfahrt- bzw. Stop & Go Funktion. Diese Grenzgeschwindigkeit wird an den Regler 14 übermittelt und ersetzt oder begrenzt dort, wenn die Langsamfahrt-Funktion aktiviert ist, die vom Fahrer

30 gewählte Wunschgeschwindigkeit. Wenn die Ist-Geschwindigkeit  $V$  des Fahrzeugs oberhalb der Grenzgeschwindigkeit  $V_{lim}$  liegt, so wird der Fahrer durch eine geeignete Anzeige darüber informiert, daß die Langsamfahrt-Funktion nicht aktivierbar ist, oder das Fahrzeug wird automatisch auf  $V_{lim}$  verzögert.

35

Im Freifahrtbetrieb hat die Grenzgeschwindigkeit  $V_{lim}$  einen Wert  $V_0$ , der die untere Grenze des Variationsbereiches für die Grenzge-

schwindigkeit bildet, beispielsweise 40 km/h. Im Folgebetrieb ( $F = 1$ ) ist dagegen die Grenzggeschwindigkeit  $V_{lim}$  gemäß einer monoton fallenden Funktion vom Abstand  $D$  des Zielobjekts abhängig, wie in Fig. 2 gezeigt ist. Bei kleinen Abständen  $D$  hat  $V_{lim}$  den Wert  $V_1$  an der oberen Grenze des Variationsbereiches, beispielsweise 50 km/h. Bei mittleren Abständen  $D$  nimmt  $V_{lim}$  stetig - im gezeigten Beispiel linear - auf den Wert  $V_0$  ab. Bei noch größeren Abständen bleibt  $V_{lim}$  konstant auf dem Wert  $V_0$ . Diesem Funktionsverlauf liegt die Überlegung zugrunde, daß stehende oder extrem langsame Objekte, die im Langsamfahrt-Modus ebenfalls als mögliche Hindernisse in Betracht gezogen werden müssen, um so leichter und sicherer als echte Hindernisse zu erkennen oder als irrelevante Objekte zu verwerfen sind, je geringer der Abstand zu dem verfolgten Zielobjekt ist. Zum Beispiel ist die Auswahleinrichtung 24 so ausgelegt, daß stehende Objekte, deren gemessener Abstand größer ist als der Abstand  $D$  des Zielobjektes (des vorausfahrenden Fahrzeuges) als irrelevant verworfen werden. Ebenso können auch stehende Objekte als irrelevant eingestuft werden, die gerade von dem vorausfahrenden Fahrzeug passiert wurden. Als echte stehende Hindernisse verbleiben dann im wesentlichen nur Objekte, die erstmals vom Ortungssystem erfaßt wurden, nachdem das vorausfahrende Fahrzeug den Ort dieses Objektes passiert hat. Beispiele hierfür wären etwa ein plötzlich von einer Querstraße her einfahrendes Fahrzeug oder eine sich plötzlich öffnende Fahrertür eines parkenden Fahrzeugs. In einer verfeinerten Auswahlprozedur kann auch berücksichtigt werden, ob das vorausfahrende Fahrzeug mit einer Geschwindigkeitsänderung oder einem Lenkmanöver auf das vermeintliche Hindernis reagiert. All diese Kriterien sind umso verlässlicher, je kleiner der Abstand  $D$  zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem Zielobjekt ist.

In Figur 3 ist die Arbeitsweise der Vorrichtung anhand eines Flußdiagramms erläutert.

In Schritt S1 überprüft die Erkennungseinrichtung 26 anhand der von der Auswahleinrichtung 24 gelieferten Informationen ob Folgebetrieb vorliegt oder nicht. Wenn kein Folgebetrieb vorliegt, wird in Schritt S2 das Flag  $F$  auf 0 gesetzt. Andernfalls wird in Schritt S3

- 9 -

das Flag F auf 1 gesetzt, und der gemessene Abstand D des ausgewählten Zielobjektes wird gelesen. In beiden Fällen folgt danach in Schritt S4 die Berechnung der Grenzggeschwindigkeit  $V_{lim}$  in Abhängigkeit vom Zustand des Flags F und vom gemessenen Abstand D, entsprechend dem in Figur 2 dargestellten Zusammenhang, sowie auf in Abhängigkeit vom bisherigen Wert von  $V_{lim}$  (begrenzte Änderungsrate). In Schritt S5 wird dann überprüft, ob die Langsamfahrt-Funktion "Stop & Go" aktiv ist. Wenn dies nicht der Fall ist, erfolgt ein Rücksprung zu Schritt S1, und die zuvor beschriebenen Schritte werden zyklisch wiederholt. Bei einem positiven Ergebnis der Abfrage in Schritt S5 wird in Schritt S6 geprüft, ob die Ist-Geschwindigkeit V des Fahrzeugs größer ist als  $V_{lim}$  plus ein gewisses Toleranzintervall  $\Delta$ . Wenn dies nicht der Fall ist, wird in Schritt S7 die berechnete Grenzggeschwindigkeit an den Regler 14 übermittelt. Falls die vom Fahrer über die Eingabeeinrichtung 12 gewählte Wunschgeschwindigkeit größer ist als  $V_{lim}$ , wird die Wunschgeschwindigkeit auf  $V_{lim}$  begrenzt. Ebenso wird verhindert, daß der Fahrer nachträglich eine größere Wunschgeschwindigkeit als  $V_{lim}$  eingibt. So ist sichergestellt, daß die Geschwindigkeit des Fahrzeugs nicht größer wird als  $V_{lim}$ , solange die Langsamfahrt-Funktion aktiv ist. Im Anschluß an Schritt S7 erfolgt ein Rücksprung zu Schritt S1, und die beschriebene Prozedur wird zyklisch wiederholt.

Der Fall, daß die Ist-Geschwindigkeit V größer ist als  $V_{lim} + \Delta$ , kann beispielsweise dann eintreten, wenn der Fahrer versucht, den Langsamfahrt-Modus zu aktivieren, obwohl die Ist-Geschwindigkeit noch nicht unter  $V_{lim}$  abgenommen hat, oder wenn der Fahrer die Geschwindigkeitsregelung mit dem Gaspedal übersteuert. In diesen Fällen erfolgt in Schritt S8 die Ausgabe eines entsprechenden Hinweises an den Fahrer. Auch danach erfolgt ein Rücksprung zu Schritt S1. Wenn  $V_{lim}$  infolge eines Zielobjektverlustes verringert wird, so erfolgt diese Verringerung in den wiederholt durchlaufenen Schritten S4 so langsam, daß der Regler 14 jeweils in den Schritten S7 der Änderung folgen kann und das Toleranzintervall  $\Delta$  nicht verlassen wird.

Die vom Fahrer über die Eingabeeinrichtung 12 eingegebene Wunschgeschwindigkeit bleibt vorzugsweise auch dann gespeichert, wenn eine

- 10 -

niedrigere Grenzgeschwindigkeit  $V_{lim}$  gilt. Bei einem Übergang von Freifahrt- auf Folgebetrieb kann dann die Grenzgeschwindigkeit auf die ursprünglich vom Fahrer gewählte Wunschgeschwindigkeit, höchstens jedoch auf  $V_l$  angehoben werden.

5

10

15

20

25

30

35

5

## Ansprüche

1. Vorrichtung zur Geschwindigkeits- und Abstandsregelung bei Kraftfahrzeugen, mit einem Ortungssystem (22) zur Ortung von Objekten im Vorfeld des Fahrzeugs, einem Regler (14) und einer Auswahleinrichtung (24) zur Auswahl eines georteten Objekts als Zielobjekt für die Abstandsregelung und mit einer nur unterhalb einer Grenzggeschwindigkeit ( $V_{lim}$ ) nutzbaren Langsamfahrt-Funktion, in der die Auswahleinrichtung (24) eine erweiterte Klasse von Objekten als mögliche Hindernisse einstuft, gekennzeichnet durch eine Erkennungseinrichtung (26) zur Erkennung eines Folgebetriebs, in dem ein vorausfahrendes Fahrzeug als Zielobjekt verfolgt wird, und eine Bestimmungseinrichtung (28) zur Bestimmung der Grenzggeschwindigkeit ( $V_{lim}$ ) in Abhängigkeit von dem von der Erkennungseinrichtung erkannten Betriebszustand.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Langsamfahrt-Funktion eine Funktion ist, die ein Bremsen des Fahrzeugs in den Stand ermöglicht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Grenzggeschwindigkeit ( $V_{lim}$ ) in einem Freifahrtbetrieb, wenn die Erkennungseinrichtung (26) keinen Folgebetrieb erkennt, einen bestimmten Wert ( $V_0$ ) hat, während sie im Folgebetrieb einen höheren Wert ( $V_1$ ) hat.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Bestimmungseinrichtung (28) dazu ausgebildet ist, die Grenzggeschwindigkeit ( $V_{lim}$ ) allmählich, mit begrenzter Änderungsrate, von dem bestimmten Wert ( $V_0$ ) auf den höheren Wert ( $V_1$ )

- 12 -

oder umgekehrt zu ändern, wenn die Erkennungseinrichtung (26) einen Wechsel des Betriebszustands erkennt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet,  
5 daß die Grenzggeschwindigkeit ( $V_{lim}$ ) im Folgebetrieb eine monoton fallende Funktion des gemessenen Abstands (D) des Zielobjektes ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich  
10 die Grenzggeschwindigkeit ( $V_{lim}$ ) für große Abstände (D) des Zielobjektes auf den für Freifahrtbetrieb bestimmten Wert ( $V_0$ ) abnimmt.
7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswahleinrichtung (24) dazu ausgebildet  
15 ist, bei aktivierter Langsamfahrt-Funktion auch stehende Objekte auszuwerten.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die  
20 Auswahleinrichtung (24) dazu ausgebildet ist, im Folgebetrieb für die Entscheidung, ob ein stehendes Objekt ein relevantes Hindernis ist, eine Beziehung zwischen den Ortungsdaten dieses stehenden Objektes und den Ortungsdaten des verfolgten Zielobjektes auszuwerten.

25

30

35

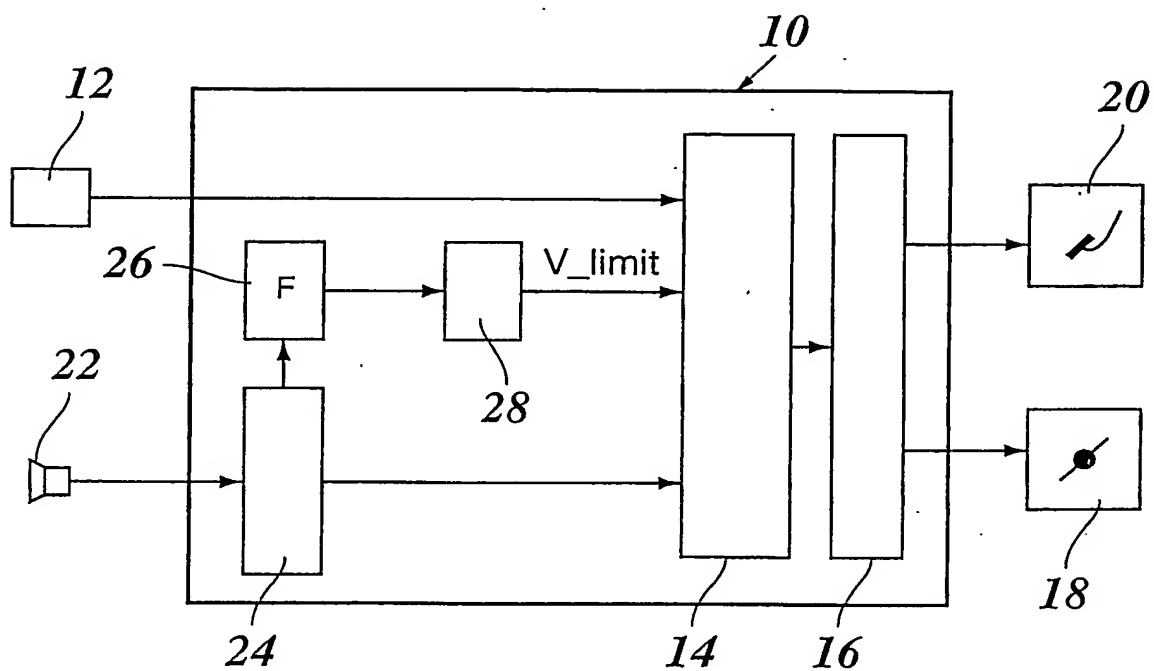
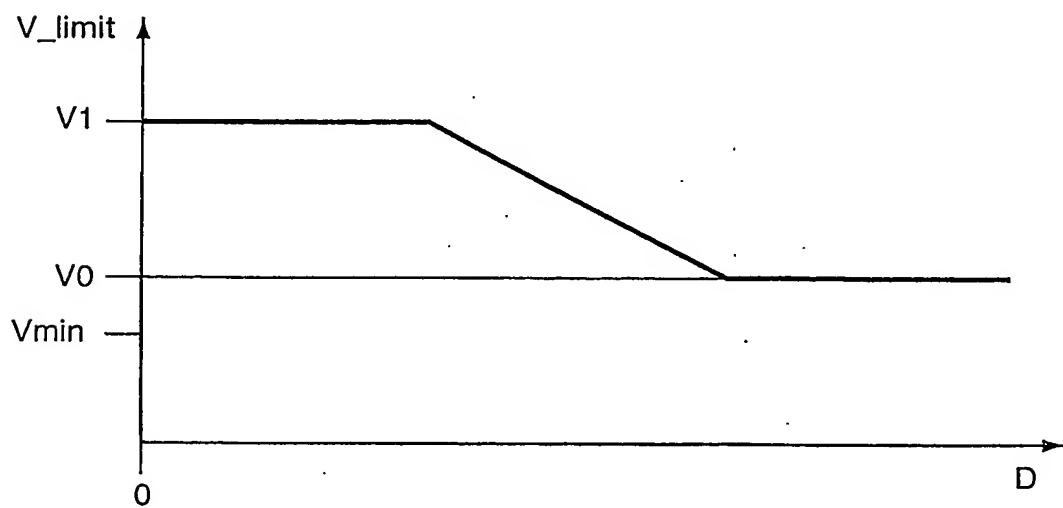
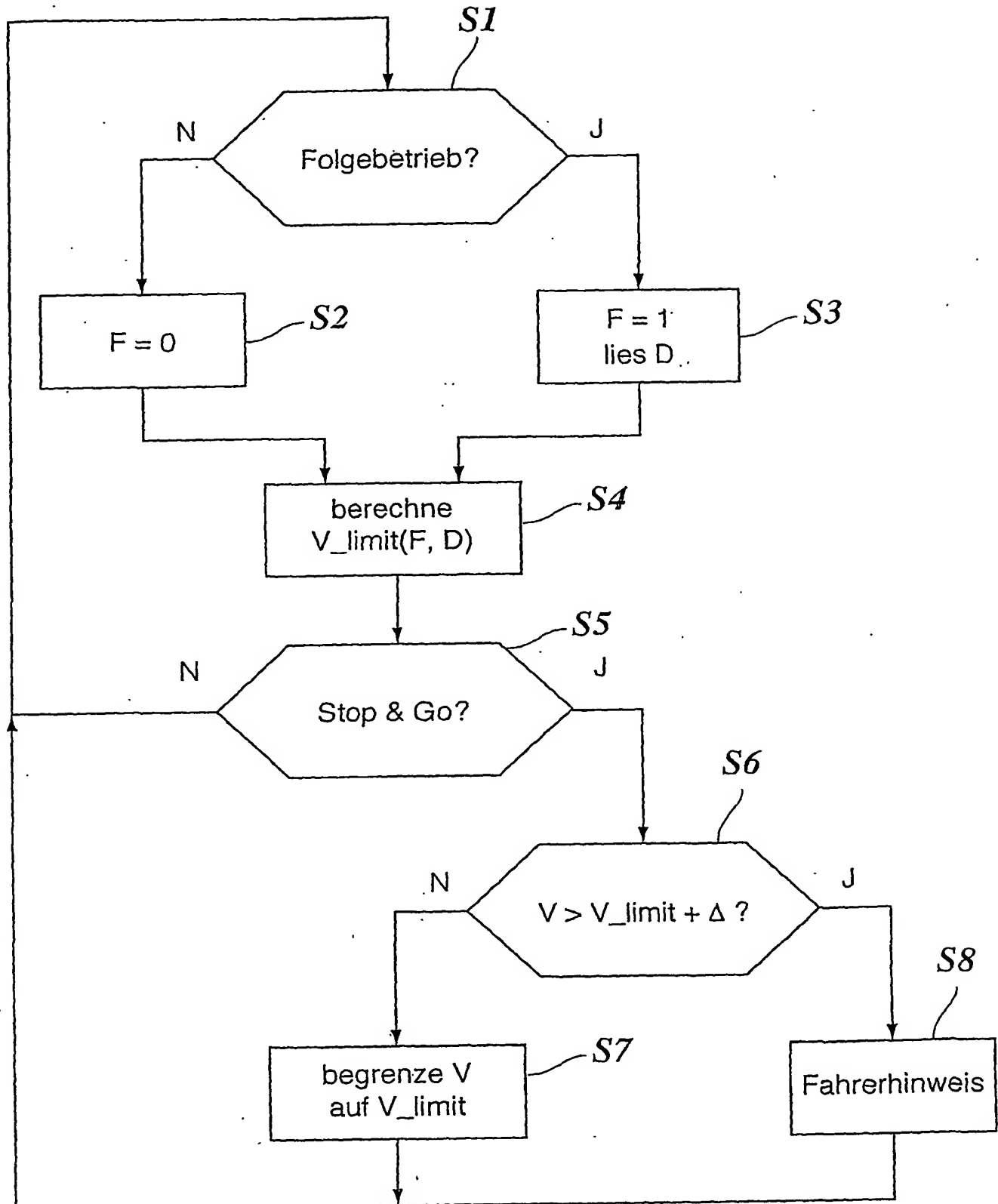
*Fig. 1**Fig. 2*

Fig. 3





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE2004/000404

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B60K31/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1.065.087 A (HITACHI LTD) 3 January 2001 (2001-01-03) column 3, lines 20-40 column 7, lines 35-50 figures 1-5	1,2
Y		7,8
Y	US 2001/027371 A1 (LUEDER JENS ET AL) 4 October 2001 (2001-10-04) column 1, paragraph 6 page 2, paragraphs 13,14 figures 1-3	7,8
A		1
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 July 2004

Date of mailing of the international search report

08/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Verdelho, L

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/000404

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 529 139 A (HASHIMOTO MITSUFUMI ET AL) 25 June 1996 (1996-06-25) column 1, lines 30-55 column 5, lines 14-43 column 7, lines 35-50 figures 1-6,11	1,2
A	US 5 230 400 A (KAKINAMI TOSHIKI ET AL) 27 July 1993 (1993-07-27) column 1, lines 40-55 figures 1-7	1,2
A	DE 199 58 520 A (BOSCH GMBH ROBERT) 7 June 2001 (2001-06-07) cited in the application column 1, lines 30-55 figures 1,4	1,2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/000404

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 1065087	A	03-01-2001	JP	2001010373 A	16-01-2001
			EP	1065087 A2	03-01-2001
			US	2003173128 A1	18-09-2003
			US	6554090 B1	29-04-2003
US 2001027371	A1	04-10-2001	DE	10015300 A1	04-10-2001
			FR	2806975 A1	05-10-2001
			JP	2001341549 A	11-12-2001
US 5529139	A	25-06-1996	JP	6255391 A	13-09-1994
			DE	4407082 A1	08-09-1994
US 5230400	A	27-07-1993	JP	2987778 B2	06-12-1999
			JP	4203435 A	24-07-1992
DE 19958520	A	07-06-2001	DE	19958520 A1	07-06-2001
			WO	0140011 A1	07-06-2001
			EP	1237746 A1	11-09-2002
			JP	2003515490 T	07-05-2003

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/000404

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B60K31/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 065 087 A (HITACHI LTD) 3. Januar 2001 (2001-01-03) Spalte 3, Zeilen 20-40 Spalte 7, Zeilen 35-50 Abbildungen 1-5	1,2
Y		7,8
Y	US 2001/027371 A1 (LUEDER JENS ET AL) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) Spalte 1, Absatz 6 Seite 2, Absätze 13,14 Abbildungen 1-3	7,8
A		1
	----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

1. Juli 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/07/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Verdelho, L

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/000404

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 529 139 A (HASHIMOTO MITSUFUMI ET AL) 25. Juni 1996 (1996-06-25) Spalte 1, Zeilen 30-55 Spalte 5, Zeilen 14-43 Spalte 7, Zeilen 35-50 Abbildungen 1-6,11	1,2
A	US 5 230 400 A (KAKINAMI TOSHIAKI ET AL) 27. Juli 1993 (1993-07-27) Spalte 1, Zeilen 40-55 Abbildungen 1-7	1,2
A	DE 199 58 520 A (BOSCH GMBH ROBERT) 7. Juni 2001 (2001-06-07) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeilen 30-55 Abbildungen 1,4	1,2

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichten, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/000404

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1065087 A	03-01-2001	JP 2001010373 A	16-01-2001
		EP 1065087 A2	03-01-2001
		US 2003173128 A1	18-09-2003
		US 6554090 B1	29-04-2003
US 2001027371 A1	04-10-2001	DE 10015300 A1	04-10-2001
		FR 2806975 A1	05-10-2001
		JP 2001341549 A	11-12-2001
US 5529139 A	25-06-1996	JP 6255391 A	13-09-1994
		DE 4407082 A1	08-09-1994
US 5230400 A	27-07-1993	JP 2987778 B2	06-12-1999
		JP 4203435 A	24-07-1992
DE 19958520 A	07-06-2001	DE 19958520 A1	07-06-2001
		WO 0140011 A1	07-06-2001
		EP 1237746 A1	11-09-2002
		JP 2003515490 T	07-05-2003